

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-288259

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 9 G 5/00
G 0 6 F 1/32
1/26
3/033

識別記号
5 5 0
3 1 0

F I
G 0 9 G 5/00
G 0 6 F 3/033
1/00
5 5 0 C
3 1 0 A
3 3 2 B
3 3 4 E

審査請求 未請求 請求項の数36 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-83275

(22) 出願日 平成10年(1998) 3 月30日

(31) 優先権主張番号 特願平10-26010

(32) 優先日 平10(1998) 2 月 6 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 本郷 仁志

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 奥村 真佐哉

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

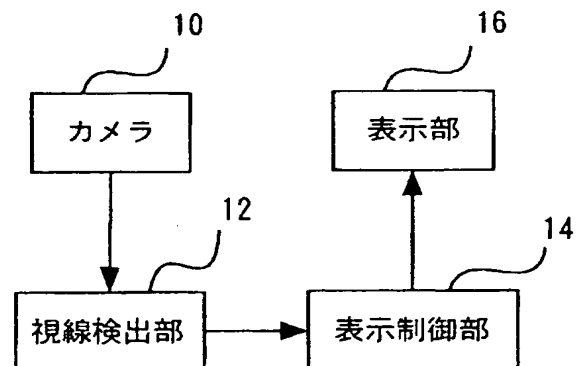
(74) 代理人 弁理士 安富 耕二 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 省電力制御方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 顔の動作に基づき、こまめな省電力制御を行い、こまめな節電が可能な省電力制御方法及び装置を提供する。

【解決手段】 カメラ 10 によりユーザの顔を撮像し、視線検出部 12 により視線方向を検出し、この視線方向に基づき表示部 16 の表示領域を見ているか否かを判断し、所定時間以上表示部 16 の表示領域を見ていなければ、表示制御部 14 により表示部 16 の電源を切ることにより省電力制御を行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 顔の動作情報に基づき省電力制御ができることを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 2】 請求項 1 に於いて、前記顔の動作情報は、視線方向であることを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 3】 請求項 1 に於いて、前記顔の動作情報は、顔向き方向であることを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 4】 請求項 1 に於いて、前記顔の動作情報は、目の開閉状態であることを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 5】 請求項 1 に於いて、前記顔の動作情報は、視線方向及び顔向き方向であることを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 6】 表示領域を備えた装置に於いて、視線方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 7】 表示領域を備えた装置に於いて、顔向き方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 8】 表示領域を備えた装置に於いて、目を閉じると省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 9】 表示領域を備えた装置に於いて、視線方向及び顔向き方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 10】 表示領域を備えた装置に於いて、視線方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行い、視線方向が前記表示領域内に戻ると省電力制御を停止することを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 11】 表示領域を備えた装置に於いて、顔向き方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行い、顔向き方向が前記表示領域内に戻ると省電力制御を停止することを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 12】 表示領域を備えた装置に於いて、目を閉じると省電力制御を行い、目が開くと省電力制御を停止することを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 13】 表示領域を備えた装置に於いて、視線方向及び顔向き方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行い、視線方向及び顔向き方向が前記表示領域内に戻ると省電力制御を停止することを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 14】 表示領域を備えた装置に於いて、顔向き方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行い、顔向き方向が前記表示領域内に戻ると予測された場合に省電力制御を停止することを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 15】 請求項 6 又は請求項 10 に於いて、前記視線方向が所定時間以上前記表示領域以外になると

2

省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 16】 請求項 7 又は請求項 11 又は請求項 14 に於いて、

前記顔向き方向が所定時間以上前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 17】 請求項 8 又は請求項 12 に於いて、目を所定時間以上閉じると省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 18】 請求項 9 又は請求項 13 に於いて、前記視線方向及び前記顔向き方向が所定時間以上前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 19】 請求項 6 乃至請求項 18 のいずれかに於いて、

前記省電力制御は、前記表示領域を備えた装置の電源をオフすることを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 20】 請求項 6 乃至請求項 18 のいずれかに於いて、

前記省電力制御は、前記表示領域のみ省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 21】 請求項 6 乃至請求項 20 のいずれかに於いて、

前記表示領域を備えた装置は、ディスプレイであることを特徴とする省電力制御方法。

【請求項 22】 顔を撮像する撮像手段と、該撮像手段により撮像された顔画像から視線方向を検出する視線検出手段と、

該視線検出手段により検出された視線方向に基づき省電力制御を行う省電力制御手段とを備えたことを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 23】 顔を撮像する撮像手段と、該撮像手段により撮像された顔画像から顔向き方向を検出する顔向き検出手段と、

該顔向き検出手段により検出された顔向き方向に基づき省電力制御を行う省電力制御手段とを備えたことを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 24】 顔を撮像する撮像手段と、該撮像手段により撮像された顔画像から目の開閉状態を検出する検出手段と、

該検出手段により検出された目の開閉状態に基づき省電力制御を行う省電力制御手段とを備えたことを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 25】 請求項 22 に於いて、

映像を表示する表示手段を設け、

前記省電力制御手段は、前記視線検出手段により検出された視線方向が前記表示手段の表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 26】 請求項 23 に於いて、

映像を表示する表示手段を設け、

前記省電力制御手段は、前記顔向き検出手段により検出

された顔向き方向が前記表示手段の表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 27】 請求項 24 に於いて、前記省電力制御手段は、前記検出手段により目の閉状態が検出されると省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 28】 請求項 25 に於いて、前記省電力制御手段は、前記省電力制御を行った後、前記視線方向が前記表示領域内に戻ると前記省電力制御を停止することを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 29】 請求項 26 に於いて、前記省電力制御手段は、前記省電力制御を行った後、前記顔向き方向が前記表示領域内に戻ると前記省電力制御を停止することを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 30】 請求項 27 に於いて、前記省電力制御手段は、前記省電力制御を行った後、前記目の開状態が検出されると前記省電力制御を停止することを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 31】 請求項 25 又は請求項 28 に於いて、前記視線方向が所定時間以上前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 32】 請求項 26 又は請求項 29 に於いて、前記顔向き方向が所定時間以上前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 33】 請求項 27 又は請求項 30 に於いて、前記目の閉状態が所定時間以上になると省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 34】 請求項 25 乃至請求項 33 のいずれかに於いて、前記省電力制御は、前記表示手段の電源をオフすることを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 35】 請求項 25 乃至請求項 33 のいずれかに於いて、前記省電力制御は、前記表示領域のみ省電力制御を行うことを特徴とする省電力制御装置。

【請求項 36】 請求項 25 乃至請求項 35 のいずれかに於いて、前記表示領域を備えた装置は、ディスプレイであることを特徴とする省電力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、消費電力を省電力制御を行う装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、コンピュータ用ディスプレイ装置等の消費電力の省電力化技術として、センサを用いてディスプレイの前に人がいるか否かを検出し、いない場合にディスプレイの電源をオフすることにより省電力化する技術が特開平 7-44144 号公報等に開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の技術では、ディスプレイの前に人がいる場合には、常に電源はオン状態のままであり、その間は無駄な電力が消費されるという問題点があった。本発明は、斯かる問題点に鑑みてなされたものであり、顔の動作に基づき、こまめな省電力制御を行い、こまめな節電が可能な省電力制御方法及び装置を提供するものである。

【0004】

10 【課題を解決するための手段】 本発明では、請求項 1 では、顔の動作情報に基づき省電力制御ができることを特徴とする。請求項 2 では、請求項 1 に於いて、前記顔の動作情報は、視線方向であることを特徴とする。

【0005】 請求項 3 では、請求項 1 に於いて、前記顔の動作情報は、顔向き方向であることを特徴とする。請求項 4 では、請求項 1 に於いて、前記顔の動作情報は、目の開閉状態であることを特徴とする。請求項 5 では、請求項 1 に於いて、前記顔の動作情報は、視線方向及び顔向き方向であることを特徴とする。

20 【0006】 請求項 6 では、表示領域を備えた装置に於いて、視線方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする。請求項 7 では、表示領域を備えた装置に於いて、顔向き方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする。請求項 8 では、表示領域を備えた装置に於いて、目を閉じると省電力制御を行うことを特徴とする。

30 【0007】 請求項 9 では、表示領域を備えた装置に於いて、視線方向及び顔向き方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする。請求項 10 では、表示領域を備えた装置に於いて、視線方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行い、視線方向が前記表示領域内に戻ると省電力制御を停止することを特徴とする。

40 【0008】 請求項 11 では、表示領域を備えた装置に於いて、顔向き方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行い、顔向き方向が前記表示領域内に戻ると省電力制御を停止することを特徴とする。請求項 12 では、表示領域を備えた装置に於いて、目を閉じると省電力制御を行い、目が開くと省電力制御を停止することを特徴とする。

【0009】 請求項 13 では、表示領域を備えた装置に於いて、視線方向及び顔向き方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行い、視線方向及び顔向き方向が前記表示領域内に戻ると省電力制御を停止することを特徴とする。請求項 14 では、表示領域を備えた装置に於いて、顔向き方向が前記表示領域以外になると省電力制御を行い、顔向き方向が前記表示領域内に戻ると予測された場合に省電力制御を停止することを特徴とする。

50 【0010】 請求項 15 では、請求項 6 又は請求項 10 に於いて、前記視線方向が所定時間以上前記表示領域に

外になると省電力制御を行うことを特徴とする。請求項 16 では、請求項 7 又は請求項 11 又は請求項 14 に於いて、前記顔向き方向が所定時間以上前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする。

【0011】請求項 17 では、請求項 8 又は請求項 12 に於いて、目を所定時間以上閉じると省電力制御を行うことを特徴とする。請求項 18 では、請求項 9 又は請求項 13 に於いて、前記視線方向及び前記顔向き方向が所定時間以上前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする。

【0012】請求項 19 では、請求項 6 乃至請求項 18 のいずれかに於いて、前記省電力制御は、前記表示領域を備えた装置の電源をオフすることを特徴とする。請求項 20 では、請求項 6 乃至請求項 18 のいずれかに於いて、前記省電力制御は、前記表示領域のみ省電力制御を行うことを特徴とする。請求項 21 では、請求項 6 乃至請求項 20 のいずれかに於いて、前記表示領域を備えた装置は、ディスプレイであることを特徴とする。

【0013】請求項 22 では、顔を撮像する撮像手段と、該撮像手段により撮像された顔画像から視線方向を検出する視線検出手段と、該視線検出手段により検出された視線方向に基づき省電力制御を行う省電力制御手段とを備えたことを特徴とする。請求項 23 では、顔を撮像する撮像手段と、該撮像手段により撮像された顔画像から顔向き方向を検出する顔向き検出手段と、該顔向き検出手段により検出された顔向き方向に基づき省電力制御を行う省電力制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】請求項 24 では、顔を撮像する撮像手段と、該撮像手段により撮像された顔画像から目の開閉状態を検出する検出手段と、該検出手段により検出された目の開閉状態に基づき省電力制御を行う省電力制御手段とを備えたことを特徴とする。請求項 25 では、請求項 22 に於いて、映像を表示する表示手段を設け、前記省電力制御手段は、前記視線検出手段により検出された視線方向が前記表示手段の表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする。

【0015】請求項 26 では、請求項 23 に於いて、映像を表示する表示手段を設け、前記省電力制御手段は、前記顔向き検出手段により検出された顔向き方向が前記表示手段の表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする。請求項 27 では、請求項 24 に於いて、前記省電力制御手段は、前記検出手段により目の閉状態が検出されると省電力制御を行うことを特徴とする。

【0016】請求項 28 では、請求項 25 に於いて、前記省電力制御手段は、前記省電力制御を行った後、前記視線方向が前記表示領域内に戻ると前記省電力制御を停止することを特徴とする。請求項 29 では、請求項 26 に於いて、前記省電力制御手段は、前記省電力制御を行った後、前記顔向き方向が前記表示領域内に戻ると前記省電力制御を停止することを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0017】請求項 30 では、請求項 27 に於いて、前記省電力制御手段は、前記省電力制御を行った後、前記目の閉状態が検出されると前記省電力制御を停止することを特徴とする。請求項 31 では、請求項 25 又は請求項 28 に於いて、前記視線方向が所定時間以上前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする。

【0018】請求項 32 では、請求項 26 又は請求項 29 に於いて、前記顔向き方向が所定時間以上前記表示領域以外になると省電力制御を行うことを特徴とする。請求項 33 では、請求項 27 又は請求項 30 に於いて、前記目の閉状態が所定時間以上になると省電力制御を行うことを特徴とする。請求項 34 では、請求項 25 乃至請求項 33 のいずれかに於いて、前記省電力制御は、前記表示手段の電源をオフすることを特徴とする。

【0019】請求項 35 では、請求項 25 乃至請求項 33 のいずれかに於いて、前記省電力制御は、前記表示領域のみ省電力制御を行うことを特徴とする。請求項 36 では、請求項 25 乃至請求項 35 のいずれかに於いて、前記表示領域を備えた装置は、ディスプレイであることを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図を用いて説明する。まず第 1 の実施の形態について説明する。本発明の省電力制御方法を備えた省電力制御装置 P は、図 1 に示されるように構成され、カラー CCD カメラ等からなるカメラ 10 と、顔の動作情報の一部である視線方向の検出を行う視線検出部 12 と、表示制御部 14 と、CRT ディスプレイや LCD、プラズマディスプレイ等からなる表示部 16 とを有している。

【0021】カメラ 10 は、ユーザの特に顔部を撮像するもので、図 2 に示すように、表示部 20 を見るユーザ甲の顔を撮像するように設置されている。視線検出部 12 は、上記カメラ 10 により得られた画像データに人間（ユーザ甲）の顔があり、ユーザ甲の視線方向を検出するものである。この視線検出の方法は、公知の方法を用いるものとする。例えば、人間の顔部分を撮像して得た画像データに対してエッジ抽出処理を行い、目部分の切出し処理を行った上で、目における黒目の位置を水平方向、垂直方向のそれぞれについて特徴抽出し、水平方向標準パターンと垂直方向標準パターンとのマッチングを行い、視線方向を算出する技術（特開平 8-322796 号公報）等がある。この視線検出部 12 は、実際には視線検出を行うためのプログラムを格納した記憶部と該プログラムに従い所定の処理を行う CPU 等から構成される。

【0022】表示制御部 14 は、図示しないビデオメモリに記録された画像等を表示部 16 に表示制御するものである。この表示制御部 14 は、視線検出部 12 の視線方向の情報に基づき、表示部 16 の電源のオン・オフ制御や表示部 16 のコントラストや輝度の制御等も行ふ。

又、表示部 16 が LCD の場合は、バックライトのオン・オフ制御も行う。

【0023】上記構成の省電力制御装置の動作について図 1 乃至図 3 を用いて説明する。省電力制御装置 P の前にユーザ甲がいる場合について説明する。ステップ S 11 に於いて、省電力制御装置 P はカメラ 10 からユーザ甲の顔画像を撮像し、視線検出部 12 により視線方向を検出し、ステップ S 12 に進む。ステップ S 12 に於いて、ステップ S 11 にて検出した視線方向が表示部 16 の表示領域（表示画面）内か否かを判断する。視線方向が表示領域内にあると判断した場合、ステップ S 11 に戻り視線方向検出を行う。一方、視線方向が表示領域以外にあると判断した場合、ステップ S 13 に進む。尚、本実施の形態では、表示部 16 の表示領域内の視線方向の範囲は予め登録されているものとする。

【0024】ステップ S 13 に於いて、ユーザ甲の視線方向が表示領域以外にある時間をカウントし、所定時間が経過したか否かを判断する。所定時間内であると判断した場合、ステップ S 11 に戻り視線方向検出を行う。尚、この時間カウントは、ステップ S 12 に於いて、視線方向が表示領域内にあると判断した場合に時間カウントが停止し、時間カウント数がリセットされる。一方、所定時間経過であると判断した場合、ステップ S 14 に進み、省電力制御処理を行う。尚、本実施の形態では所定時間を 10 秒程度とするが、この所定時間は任意変更可能である。

【0025】ステップ S 14 に於いて、ユーザ甲の視線方向が表示部 16 の表示領域内にないので、画面表示する必要がなく、表示制御部 14 は、表示部 16 の電源をオフ状態することにより省電力化を図り、ステップ S 15 に進む。又、表示部 16 のコントラストや輝度を落としたり、映像出力を停止することにより省電力化を図る様にしても良い。更に、表示部 16 が LCD の場合には、バックライトをオフ状態することにより省電力化を図る様にしても良い。

【0026】ステップ S 15 に於いて、ステップ S 11 と同様に視線方向検出を行い、ステップ S 16 に進む。ステップ S 16 に於いて、ステップ S 12 と同様にステップ S 15 にて検出した視線方向が表示部 16 の表示領域内か否かを判断する。視線方向が引き続き表示領域以外にあると判断した場合、ステップ S 15 に戻り視線方向検出を行う。一方、視線方向が表示領域内にあると判断、つまりユーザ甲の視線方向が表示領域内に戻ったと判断した場合、ステップ S 17 に進み省電力制御を停止する。

【0027】ステップ S 17 に於いて、表示制御部 14 はステップ S 14 にて省電力制御されたものを元の状態に戻し、ステップ S 11 に戻る。つまり、ステップ S 14 にて表示部 16 の電源をオフ状態した場合には電源をオン状態に戻し、表示部 16 のコントラストや輝度を落

とした場合にはコントラストや輝度を元の状態に戻し、表示部 16 の映像出力が停止された場合には映像出力を元の状態に戻し、表示部 16 が LCD の時にバックライトをオフ状態にした場合にはバックライトをオン状態に戻す。

【0028】以上の処理により、ユーザ甲が表示部 16 を所定時間以上見ていない場合に省電力化が図られるため、こまめな節電ができ、消費電力を抑えることができる。次に第 2 の実施の形態について説明する。本発明の省電力制御方法を備えた省電力制御装置 P は、図 1 に示されるように構成され、上記第 1 の実施の形態と同様の処理が行われるため説明を省略する。

【0029】省電力制御装置 P の前にユーザ甲がいる場合について説明する。上記構成の省電力制御装置の動作について図 1、図 2、図 4 を用いて説明する。ステップ S 21 に於いて、省電力制御装置 P はカメラ 10 からユーザ甲の顔画像を撮像し、視線検出部 12 により視線方向を検出し、ステップ S 22 に進む。

【0030】ステップ S 22 に於いて、ユーザ甲が目を開いているか否かを判断する。この際、ステップ S 21 にて正常に視線検出が行えた場合には、ユーザ甲は目を開いていると判断し、ステップ S 21 に戻り再度視線方向検出を行う。一方、ステップ S 21 にて正常に視線検出が行えなかった場合には、ユーザ甲は目を閉じている、つまり目を瞑っていると判断し、ステップ S 23 に進む。尚、正常に視線検出が行えなかった場合には、全く別の方向を向いている状態も考えられるが、この場合も、目を閉じている状態と同様の処理を行っていくものとする。

【0031】ステップ S 23 に於いて、ユーザ甲の目が閉じている時間をカウントし、所定時間が経過したか否かを判断する。所定時間内であると判断した場合、ステップ S 21 に戻り視線方向検出を行う。尚、この時間カウントは、ステップ S 22 に於いて、ユーザ甲の目が開いていると判断した場合に時間カウントが停止し、時間カウント数がリセットされる。一方、所定時間経過であると判断した場合、ステップ S 24 に進み、省電力制御処理を行う。尚、本実施の形態では所定時間を 10 秒程度とするが、この所定時間は任意変更可能である。

【0032】ステップ S 24 に於いて、ユーザ甲は目を閉じている状態なので、画面表示する必要がなく、表示制御部 14 は、表示部 16 の電源をオフ状態することにより省電力化を図り、ステップ S 25 に進む。又、表示部 16 のコントラストや輝度を落としたり、映像出力を停止することにより省電力化を図る様にしても良い。更に、表示部 16 が LCD の場合には、バックライトをオフ状態することにより省電力化を図る様にしても良い。

【0033】ステップ S 25 に於いて、ステップ S 21 と同様に視線方向検出を行い、ステップ S 26 に進む。ステップ S 26 に於いて、ステップ S 22 と同様にユー

ザ甲が目を開いているか否かを判断する。この際、ステップS25にて正常に視線検出が行えた場合には、ユーザ甲は目を開いていると判断し、ステップS25に戻り再度視線方向検出を行う。一方、ステップS25にて正常に視線検出が行えなかった場合には、ユーザ甲は目を閉じている、つまり目を瞑っていると判断し、ステップS27に進み、省電力制御を停止する。

【0034】ステップS27に於いて、表示制御部14はステップS24にて省電力制御されたものを元の状態に戻し、ステップS21に戻る。つまり、ステップS24にて表示部16の電源をオフ状態した場合には電源をオン状態に戻し、表示部16のコントラストや輝度を落とした場合にはコントラストや輝度を元の状態に戻し、表示部16の映像出力が停止された場合には映像出力を元の状態に戻し、表示部16がLCDの時にバックライトをオフ状態にした場合にはバックライトをオン状態に戻す。

【0035】以上の処理により、ユーザ甲が所定時間以上目を閉じている場合に省電力化が図られるため、こまめな節電ができ、消費電力を抑えることができる。尚、第1及び第2の実施の形態では、上記のように視線検出手段をカメラ10と視線検出部12とにより構成するものとして説明したが、これに限ることはなく、人物の視線を検出できるものであれば他の構成としてもよい。

【0036】次に第3の実施の形態について説明する。本発明の省電力制御方法を備えた省電力制御装置Pは、図5に示されるように構成され、カラーCCDカメラ等からなるカメラ10と、顔の動作情報の一部である顔向き検出部52と、表示制御部14と、CRTディスプレイやLCD、プラズマディスプレイ等からなる表示部16とを有している。尚、カメラ10、表示制御部14、表示部16は、上記第1の実施の形態と同様の処理が行われるため説明を省略する。

【0037】顔向き検出部52は、上記カメラ10により得られた画像データに人間（ユーザ甲）の顔があり、ユーザ甲の顔の向きを検出するものである。この顔向き検出の方法については後述する。この顔向き検出部52は、実際には顔向き検出を行うためのプログラムを格納した記憶部と該プログラムに従い所定の処理を行うCPU等から構成される。

【0038】表示制御部14は、顔向き検出部52の顔向き方向の情報に基づき、表示部16の電源のオン・オフ制御や表示部16のコントラストや輝度の制御等を行う。又、表示部16がLCDの場合は、バックライトのオン・オフ制御も行う。上記構成の省電力制御装置の動作について図2、図5、図6を用いて説明する。

【0039】まず、省電力制御装置Pの前にユーザ甲がいる場合について説明する。ステップS31に於いて、省電力制御装置Pはカメラ10からユーザ甲の顔画像を撮像し、顔向き検出部52により顔向き方向を検出し、

ステップS32に進む。ステップS32に於いて、ステップS31にて検出した顔向き方向が表示部16の表示領域（表示画面）内か否かを判断する。顔向き方向が表示領域内にあると判断した場合、ステップS31に戻り顔向き方向検出を行う。一方、顔向き方向が表示領域以外にあると判断した場合、ステップS33に進む。尚、本実施の形態では、表示部16の表示領域内の顔向き方向の範囲は予め登録されているものとする。

【0040】ステップS33に於いて、ユーザ甲の顔向き方向が表示領域以外にある時間をカウントし、所定時間が経過したか否かを判断する。所定時間内であると判断した場合、ステップS31に戻り顔向き方向検出を行う。尚、この時間カウントは、ステップS32に於いて、顔向き方向が表示領域内にあると判断した場合に時間カウントが停止し、時間カウント数がリセットされる。一方、所定時間経過であると判断した場合、ステップS34に進み、省電力制御処理を行う。尚、本実施の形態では所定時間を10秒程度とするが、この所定時間は任意変更可能である。

【0041】ステップS34に於いて、ユーザ甲の顔向き方向が表示部16の表示領域内にないので、画面表示する必要がなく、表示制御部14は、表示部16の電源をオフ状態することにより省電力化を図り、ステップS35に進む。又、表示部16のコントラストや輝度を落としたり、映像出力を停止することにより省電力化を図る様にしても良い。更に、表示部16がLCDの場合には、バックライトをオフ状態することにより省電力化を図る様にしても良い。

【0042】ステップS35に於いて、ステップS31と同様に顔向き方向検出を行い、ステップS36に進む。ステップS36に於いて、ステップS32と同様にステップS35にて検出した顔向き方向が表示部16の表示領域内か否かを判断する。顔向き方向が引き続き表示領域以外にあると判断した場合、ステップS35に戻り顔向き方向検出を行う。一方、顔向き方向が表示領域内にあると判断、つまりユーザ甲の顔向き方向が表示領域内に戻ったと判断した場合、ステップS37に進み、省電力制御を停止する。

【0043】ステップS37に於いて、表示制御部14はステップS34にて省電力制御されたものを元の状態に戻し、ステップS31に戻る。つまり、ステップS34にて表示部16の電源をオフ状態した場合には電源をオン状態に戻し、表示部16のコントラストや輝度を落とした場合にはコントラストや輝度を元の状態に戻し、表示部16の映像出力が停止された場合には映像出力を元の状態に戻し、表示部16がLCDの時にバックライトをオフ状態にした場合にはバックライトをオン状態に戻す。

【0044】以上の処理により、ユーザ甲が表示部16を所定時間以上見ていないと判断できる場合に省電力化

が図られるため、こまめな節電ができ、消費電力を抑えることができる。尚、第3の実施の形態では、顔の向きが表示部16の表示領域(表示画面)内か否かにより判断(ステップS32及びステップS36)しているが、顔の向きの情報を逐次記憶し顔の向きを予測する処理を追加することにより、顔の向きを予測し、顔の向きが表示部16の表示領域(表示画面)内に戻るか否かを判断して省電力制御処理を行う様にしてもよい。

【0045】又、第3の実施の形態では、上記のように顔向き検出手段をカメラ10と顔向き検出部52とにより構成するものとして説明したが、これに限ることはなく、人物の顔向きを検出できるものであれば他の構成としてもよい。次に上記顔向き方向検出について詳述する。図7は顔向き検出を行う検出部52の機能ブロック図であり、73はカメラ10から供給される撮像画像情報から肌色領域を抽出する肌色抽出部、75は肌色抽出部73により抽出された肌色領域から目・口等の顔を形成する部分(特徴点)を抽出する顔特徴点抽出部、77は顔特徴点抽出部75により抽出された目・口等の特徴点の情報に基づき顔の向きを推定し、表示制御部14へ顔向き検出の情報を出力する顔向抽出部、79は肌色抽出部73及び顔特徴点抽出部75及び顔向抽出部77の情報を記憶するパラメータ記憶部である。この肌色抽出部73及び顔特徴点抽出部75及び顔向抽出部77は、実際には、夫々の処理を行うプログラム等の各種データを格納したメモリ(図示せず)と、該プログラムに従い所定の処理を行うCPU(図示せず)等から構成されている。

【0046】以上の様な構成の顔向き検出の動作について、図8のフローチャートに従い説明する。まず、ステップS81に於いて、パラメータ記憶部79に参照用パラメータ(基準値パラメータ)が登録されているか否かを判断する。登録されている場合、ステップS82に進み、登録されていない場合、ステップS88に進み、参照用パラメータの登録を行う。

【0047】ステップS88では、参照用パラメータを登録する際、キャリブレーションを行う。つまり、ユーザ甲に対して、CRT画面上20の所定の位置に注視用マーカを表示し、その表示した時のユーザ甲の正面顔画像をカメラ10で撮像し、後述するステップS82乃至ステップS86の処理と同様の処理を行い、参照用のパラメータデータとしてパラメータ記憶部79に登録しておく。登録するパラメータデータは、ユーザ甲の両目間の距離 $e_s(f)$ 、両目の中点CEと口Mを結んだ距離 $e_m(f)$ 、両目及び口の3点の重心位置FG(f)、肌色領域の重心位置SG(f)、顔の幅である肌色領域の横幅Hw(f)である。尚、本実施の形態では、参照用パラメータはユーザ甲の正面顔画像のパラメータを登録しているが、正面顔画像以外の方向に顔が向いた場合の夫々のパラメータを複数登録する様にしてもよい。

【0048】ステップS82に於いて、カメラ10からユーザ甲を撮像する。撮像されたカラー画像は図示しないメモリに記憶しステップS83に進む。尚、撮像する部分としてユーザ甲の顔部を中心に撮像されるものとする。ステップS83に於いて、肌色抽出部73は、ステップS82にて記憶したユーザ甲のカラー画像から肌色領域を抽出する。本実施の形態では、人間の色覚に比較的近い表色系として定義されているHSV表色系を用いて入力画像をヒストグラム化し、肌色領域内のピーク値を基準肌色色相値とする。この基準肌色色相値からの差を求め、ヒストグラムを作成し、閾値により2値化を行い肌色領域を決定する。このHSV表色系は、H(色相)、S(彩度)、V(明度)の3要素により構成されている。尚、本実施の形態では、HSV表色系を用いているが、 $L^*u^*v^*$ 表色系、又は $L^*a^*b^*$ 表色系を用いてもよい。

【0049】ステップS84に於いて、ステップS83にて肌色領域を抽出できたか否かを判断し、肌色領域がある場合はステップS85に進み、肌色領域が無い場合、ユーザ甲の顔画像が撮像されていないと判断し、ステップS82に戻り再度撮像する。ステップS85に於いて、顔特徴点抽出部75は、ステップS83(肌色抽出部73)により求めた肌色領域から目及び口領域(特徴点)を抽出する。本実施の形態では、4方向面特徴によるテンプレートマッチング法を用いて目及び口領域を決定する。

【0050】4方向面特徴によるテンプレートマッチング法とは、画像のエッジ方向から各画素での4方向(縦、横、右斜め、左斜め)のベクトル場を求め、夫々の方向に応じて画像を4面に分割した画像を、右目、左目、口の夫々に対応して形成し、ステップS83にて抽出した肌色領域から、右目、左目、口夫々の分割画像とマッチングさせ、閾値以上でマッチングした箇所を目及び口領域として決定する。

【0051】ステップS86に於いて、ステップS85にて目及び口領域を抽出できたか否か、即ち、顔と認識できるか否かを判断し、目及び口領域がある場合はステップS87に進み、目及び口領域が無い場合、ユーザ甲の顔画像が撮像されていないと判断し、ステップS82に戻り再度撮像する。ステップS87に於いて、顔向抽出部77は、ステップS83及びステップS85にて抽出した、肌色領域と目及び口領域から顔の向きを検出し、表示制御部14に顔向き方向の情報を出力する。まず、図9に示す様に、顔の特徴である右目RE(Xre,Yre)、左目LE(Xle,Yle)、口M(Xm,Ym)の3点を結ぶT字を考え、両目の間の距離を両目間距離 e_s 、両目の中点CE(Xce,Yce)と口とを結んだ距離を目口間距離 e_m 、肌領域画像の幅Hwとして算出する。尚、右目RE(Xre,Yre)、左目LE(Xle,Yle)、口M(Xm,Ym)は、抽出した目及び口の各領域から重心を求めた値である。

【0052】続いて、ステップS83及びステップS85にて抽出した特徴点より求められる目口間距離 e_m と肌領域画像の幅 H_w 及び両目間距離 e_s と、ステップS88若しくは予め登録されている目口間距離 $e_m(f)$ と肌領域画像の幅 $H_w(f)$ 及び両目間距離 $e_s(f)$ を用いて式1及び式2の演算を行い、X軸に対する回転角度 X_{th} と、Y軸に対する回転角度 Y_{th} を求め、更に、両目の中点 $C_E(X_{ce}, Y_{ce})$ と口 $M(X_m, Y_m)$ を用いて式3の演算を行い、Z軸に対する回転角度 Z_{th} を求める。つまり、カメラ10からの距離に伴う夫々の距離情報の変動に対応するため、顔の横幅である肌色領域の幅 H_w 及び $H_w(f)$ を基準とする。

【0053】

$$X_{th} = \cos^{-1}((e_m/H_w)/(e_m(f)/H_w(f))) \quad \cdots \cdots (1)$$

$$Y_{th} = \cos^{-1}((e_s/H_w)/(e_s(f)/H_w(f))) \quad \cdots \cdots (2)$$

$$Z_{th} = \tan^{-1}((X_{ce}-X_m)/(Y_{ce}-Y_m)) \quad \cdots \cdots (3)$$

前述式1及び式2からでは、 X_{th} 及び Y_{th} の符号が判断できない、つまり顔の向きが判断できないので、 Z_{th} の値と、右目、左目、口の3点の重心位置 $F_G(X_f, Y_f)$ と肌色領域の重心位置 $S_G(X_{sq}, Y_{sq})$ とのズレにより顔の向きを判断する。

【0054】 Z_{th} の値が小さい場合（例えば15度以下）であれば顔の傾きが小さく、容易に X_{th} 及び Y_{th} の符号を求めることができ、顔の向きが容易に判断できる。例えば、肌色領域の重心位置 S_G を中心とした場合、右目、左目、口の3点の重心位置 F_G がX軸方向にプラスならば顔が左向きであり、X軸方向にマイナスならば顔が左向きであり、Y軸方向がプラスならば顔が上向きであり、Y軸方向がマイナスならば顔が下向きであると求められる。尚、本実施の形態では、右目 R_E 、左目 L_E 、口 M の3点を特徴点と称し、3点の重心位置 F_G を特徴重心点と称す。

【0055】しかし、顔の造作や首の回転位置などの関係から、顔の傾きが発生する場合がある。このような場合、前述式3に於いて、 Z_{th} の値が大きくなり所定の閾値以上（例えば1.6度以上）になれば顔が傾いているものと判断できる。例えば、本実施の形態では図10に示すように顔が右に傾いて且つ左下を向いている（矢印V方向）ものとする。この場合、前述 Z_{th} の値が小さい場合の処理を用いると、 Y_{th} が反対方向の符号の結果が得られることになる。そこで、参照用パラメータから作成される顔モデルを用いて、回転位置 $O'(X_o', Y_o', Z_o')$ を中心にX軸、Y軸、Z軸の夫々の軸方向に対し、前述式1及び式2により算出される X_{th} 及び Y_{th} の「+」及び「-」の符号を夫々組み合わせにより3次元空間で回転させる。斯かる3次元空間で回転させた顔モデルを2次元平面に射影した目及び口の位置と、カメラ10から入力した入力画像の目及び口の位置の抽出結果とを比較し、最も誤差の小さい値が得られた時の X_{th} 及び Y_{th} の符号により顔の向きを決定する。

【0056】尚、本実施の形態では特徴点として右目、左目、口を用いて顔の向きを検出しているが、口の代わりに鼻を特徴点として用いることにより顔の向きを検出しても同様の結果が得られる。又、目を瞑っている場合には、前述第2の実施の形態と同様に、目を瞑っている間、省電力制御するようにしてもよい。

【0057】更に、本実施の形態では、ステップS88で登録したユーザ甲の正面顔画像の参照用パラメータを用いて説明したが、正面顔画像の参照用パラメータ以外にも、正面顔画像以外の方向に顔が向いた場合の夫々のパラメータを用いることにより、より正確な顔の向きを決定することができる。又、本実施の形態では、視線方向に基づき省電力制御を行うもの（第1の実施の形態）と、目の開閉状態に基づき省電力制御を行うもの（第2の実施の形態）と、顔向き方向に基づき省電力制御を行うもの（第3の実施の形態）とを説明したが、顔向き方向と目の開閉状態と視線方向とを夫々合わせて検出し、省電力制御を行う様にしてもよい。

【0058】又、本実施の形態では、表示装置に於ける省電力制御について説明したが、これに限るものではない。

【0059】

【発明の効果】本発明を用いると、ユーザが表示部を所定時間以上見ていないと判断できる場合に省電力化が図られるため、こまめな節電ができ、消費電力を抑えることができる。特にディスプレイは電力消費量が大きく、実際にディスプレイを見ている時間は短く、見ていない間の無駄な電力消費を抑えることができ、省エネルギー効果が顕著に現れる。

【0060】又、ユーザの視線方向や顔向き方向、目の開閉状態に基づいて省電力制御されるため、ユーザは表示部が消えている等の省電力制御に気づくことなく、ユーザの作業に支障をきたすことなく消費電力を抑えることができる。更に、携帯情報端末に用いると、省電力化が図られるため、携帯情報端末の動作可能時間が長くなり使用し易くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の省電力制御を行う装置の第1の実施の形態を示す機能ブロック図である。

【図2】本発明の省電力制御を行う装置の一実施の形態を示す図である。

【図3】本発明の省電力制御処理の第1の実施の形態を示すフローチャートである。

【図4】本発明の省電力制御処理の第2の実施の形態を示すフローチャートである。

【図5】本発明の省電力制御を行う装置の第2の実施の形態を示す機能ブロック図である。

【図6】本発明の省電力制御処理の第2の実施の形態を示すフローチャートである。

【図7】本発明の顔向き検出を行う機能ブロックの一実

施の形態を示す図である。

【図8】本発明の顔向き検出処理の一実施例を示すフローチャートである。

【図9】本発明の顔向き検出に用いる顔の相対位置の一実施の形態を示す模式図である。

【図10】本実施の形態の顔向き特徴点の一例を示す模式図である。

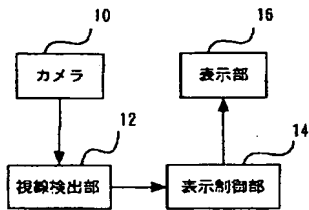
【符号の説明】

10 カメラ
12 視線検出部
14 表示制御部
16 表示部

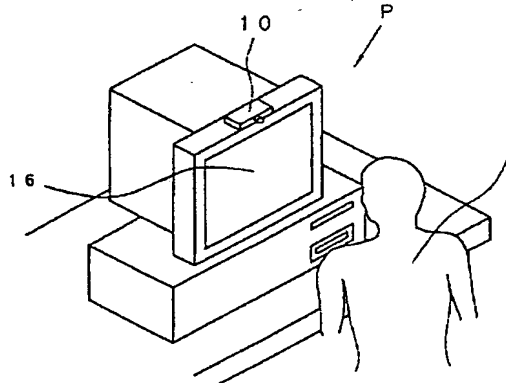
* 52 顔向き検出部
73 肌色抽出部
75 顔特徴点抽出部
77 顔向抽出部
79 パラメータ記憶部
RE 右目位置
LE 左目位置
CE 両目中心
M 口位置
10 FG 特徴重心点
SG 肌色重心点

*

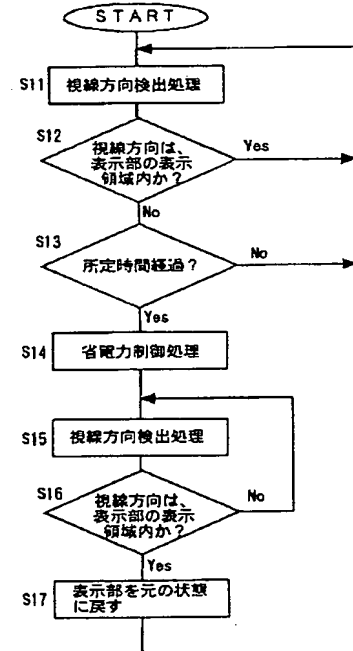
【図1】



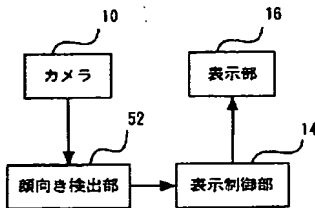
【図2】



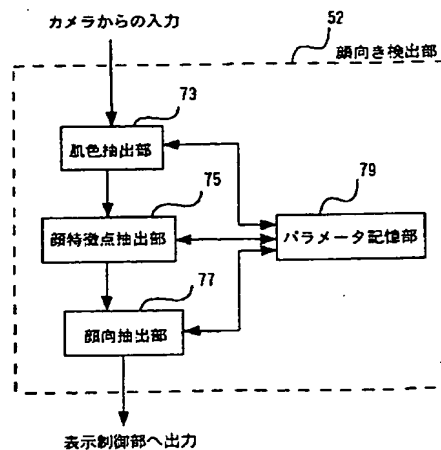
【図3】



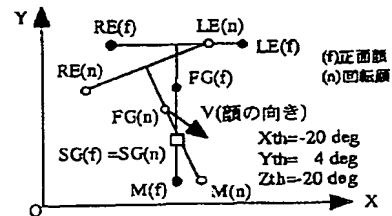
【図5】



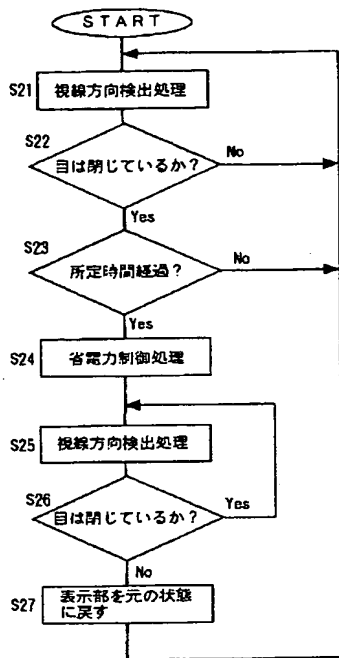
【図7】



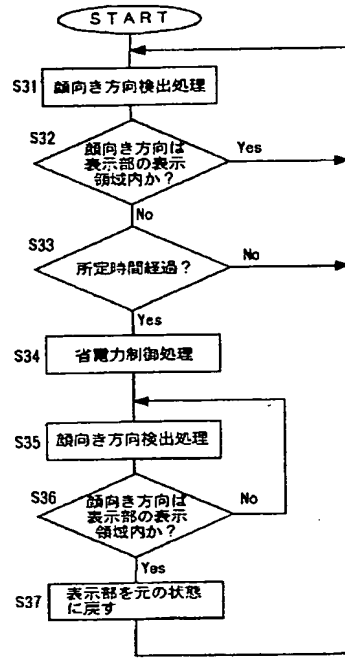
【図10】



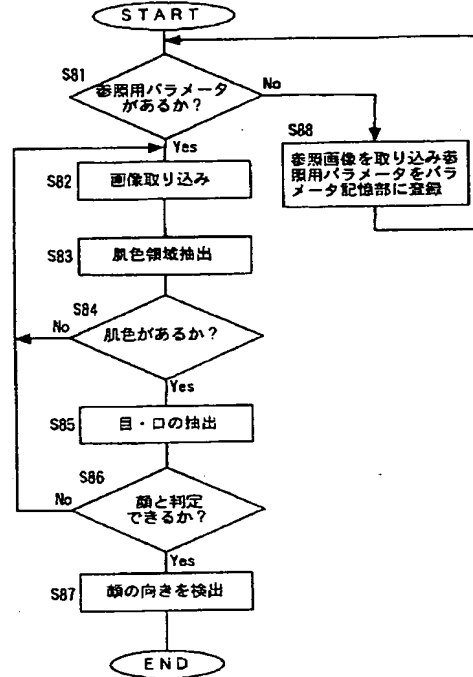
【図4】



【図6】

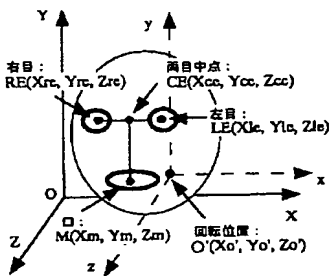


【図8】



【図9】

(a)



(b)

